

УДК 633.264: 631.53.01 / 02 : 53.023

ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ И ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТЕТРАПЛОИДНОГО СОРТА ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ БИНАРА

В.Н. Золотарев, кандидат сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

141055, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1

semvik@vniikormov.ru

ECONOMICALLY USEFUL SIGNS AND FEATURES CULTIVATION OF TETRAPLOID VARIETY MEADOW FESCUE 'BINARA'

V.N. Zolotarev, Candidate of Agricultural Sciences

Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1

semvik@vniikormov.ru

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2021-2-31-43>

В связи с наличием комплекса хозяйственно полезных признаков овсяница луговая является одной из наиболее востребованных в кормопроизводстве страны многолетних трав. Для повышения результативности использования овсяницы луговой актуально выведение и внедрение в производственную практику новых высокопродуктивных сортов этой культуры. В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» создан тетраплоидный сорт овсяницы луговой Бинара. Более высокий эффект хозяйственного использования индуцированных тетраплоидных сортов обусловлен увеличенной буферностью их генотипа за счет более высокого уровня внутрипопуляционного гетерозиса и гомеостаза. Сбор зеленой массы кормового посева сорта Бинара превышает стандарт на 20,6% (диплоидный сорт), сухого вещества — на 58%. По содержанию протеина сорт Бинара превосходит стандарт на 1,4%, по содержанию углеводов — на 4,0%, что обеспечивает повышение показателей поедаемости, переваримости корма, особенно в отавах. Поедаемость сухого вещества корма выше стандарта на 8,4%, переваримость — на 4,4%. Урожайность семян составляет 650–800 кг/га и может достигать 1000 кг/га. Масса 1000 семян у сорта Бинара — 3,7–4,5 г против 2,0–2,6 г у диплоидных сортов. Растения отличаются гигантизмом некоторых метамерных органов (генеративных побегов, колосков, листьев среднего яруса и др.). Зимостойкость и устойчивость к болезням стабильные, поражаемость болезнями низкая.

Ключевые слова: овсяница луговая, селекция, тетраплоидный сорт, хозяйственно полезные признаки.

Due to the presence of a complex of economically useful signs, meadow fescue is one of the most popular perennial grasses in the country's feed production. To increase the effectiveness of the use of meadow fescue, it is important to develop and introduce new highly productive varieties of this crop into production practice. In the Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology a tetraploid variety of meadow fescue 'Binara' was created. The higher effect of economic use of induced tetraploid varieties is due to the increased buffering of their genotype due to a higher level of intra-population hete-

rosis and homeostasis. The collection of green mass of the forage crop of the 'Binara' variety exceeds the standard by 20.6% (diploid variety), dry matter — by 58%. In terms of protein content, the 'Binara' variety exceeds the standard by 1.4%, in terms of carbohydrates — by 4.0%, which provides an increase in the indicators of palatability, digestibility of feed, especially in aftergrass. The palatability of the dry matter of the feed is higher than standard by 8.4%, the digestibility is 4.4%. The seed yield is 650–800 kg/ha and can reach 1000 kg/ha. The weight of 1000 seeds in the 'Binara' variety is 3.7–4.5 g versus 2.0–2.6 g in diploid varieties. Plants are differ by the gigantism of some metameric organs (generative shoots, spikelets, leaves of the middle tier, etc.). Winter hardiness and disease resistance are stable, disease prevalence is low.

Keywords: meadow fescue, breeding, tetraploid variety, economically useful signs.

Одним из условий обеспечения устойчивого развития кормопроизводства и экологического земледелия в России является перманентное создание системы взаимодополняющих по основным эколого-биологическим и хозяйственно ценным характеристикам климатически и экологически дифференцированных сортов кормовых растений [1]. Эффективность кормопроизводства во многом определяется возможностью широкого выбора наиболее адаптированных к почвенно-климатическим и хозяйственным условиям конкретных районов культур и сортов с необходимыми полезными признаками. Это обеспечивает максимальный экологический и хозяйственный эффект их использования. Среди многолетних трав овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) является одной из наиболее востребованных и широко используемых в луговом и полевом кормопроизводстве культур вследствие комплекса хозяйственно полезных признаков: высоких кормовых качеств, повышенной средообразующей функции, чрезвычайно высокой толерантности к стрессовым ситуациям, значительного продуктивного долголетия, конкурентной способности в смешанных сеяных травостоях и на естественных лугах, сбалансированности содержания макро- и микроэлементов, а также сахаро-протеинового соотноше-

ния, способности обеспечивать получение раннего высокопитательного корма, возможности многоцелевого хозяйственного использования в составе травосмесей и для заготовки различных видов объемистых кормов в кормопроизводстве, а также в агроландшафтном озеленении [2–9]. Овсяница луговая — рыхлодерновинный злак с укороченным корневищем, с С3-типом фиксации CO₂. Евразиатский плюризональный вид. Встречается повсеместно, широко культивируется, мезофит, один из доминантов естественных луговых фитоценозов [3]. При включении в состав травосмесей характеризуется высокой комплементарностью с бобовыми компонентами и способствует улучшению потребительских качеств сырья [10–14]. В культуре овсяница луговая широко распространена в европейской части России, на Кавказе, в Средней Азии, Западной и Восточной Сибири.

Необходимость дальнейшего повышения эффективности использования продукционного потенциала овсяницы луговой предполагает расширение ее сортового ассортимента за счет повышения эффективности селекционной работы в различных регионах страны. Сорт как инновационный продукт сельскохозяйственной науки является важнейшим биогенным фактором и необходимым

условием интенсификации сельскохозяйственного производства. При этом одним из критериев оценки перспективности использования сортов является не только на урожайность и качество получаемого корма, эксплуатационные характеристики, но и экономические показатели, где главным показателем является себестоимость получаемого корма. Так, наиболее низкая себестоимость 1 ц сена по сравнению с другими культурами получена при возделывании овсяницы луговой сорта Новосибирская 21 [15]. Требования развития животноводства, как отрасли с прочной кормовой базой, обостряют насущный вопрос расширения ассортимента за счет введения в состав кормовых посевов сортов с высоким продуктивным потенциалом и питательностью, пригодных для создания высокопродуктивных агроценозов [15].

В современную эпоху возрастающей антропогенной нагрузки, широкомасштабной деградации экосистем сильно возрастает необходимость создания климатически и экологически дифференцированных сортов кормовых растений — элементарных биотических структур для конструирования адаптивных, устойчиво и продуктивно функционирующих кормовых агрофитоценозов и агроэкосистем [16]. В настоящее время на основе использования генофонда культурной и природной флоры создана плеяда хозяйственно специализированных сортов овсяницы луговой для разных почвенно-климатических условий. Сорта овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) различных генотипов отличаются по селекционным методам выведения, фенологическим особенностям развития растений и морфобиологическим

характеристикам, адаптивным реакциям к условиям выращивания, способам хозяйственного использования и эдафическим факторам среды; по уровню толерантности к погодным и климатическим стрессам, сезонной динамике роста, интенсивности отрастания по укосам, процессам формирования структуры семенного травостоя, уровню урожайности, посевным качествам семян и продуктивному долголетию, а также эффективности посева в травосмесях, пригодности для агроландшафтного озеленения и фитомелиорации, другим хозяйственно полезным и эксплуатационным признакам [17–26]. При этом из 50 районированных на сегодняшний день сортов овсяницы луговой (из них 40 отечественной селекции) более 50% от общего количества являются типично сенокосным типом, 9 сортов рекомендовано для газонного и 3 — для газонно-кормового использования.

Одним из направлений в селекции кормовых культур является выведение тетраплоидных сортов, которые по сравнению с диплоидными обладают рядом преимуществ по хозяйственно ценным признакам, в первую очередь более высокими сборами кормовой массы, устойчивостью к болезням, конкурентоспособностью, долголетием. Более высокий эффект хозяйственного использования индуцированных полиплоидных сортов обусловлен тем, что по сравнению с диплоидными они обладают максимумом генетического потенциала, так как хромосомы, несущие генетическую информацию у них дублируются четырежды. В результате увеличенной буферности генотипа тетраплоидные сорта за счет более высокого уровня внутривидовой

онного гетерозиса и гомеостаза обеспечивают повышение кормовой продуктивности.

В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в России, зарегистрировано всего три тетраплоидных сорта овсяницы луговой: с 2009 г. — Бинара (оригинатор — ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»); с 2006 г. — Злата (оригинатор — Уральский НИИСХ – филиал ФГБНУ УРФАНИЦ УРО РАН) и с 2015 г. — Тетракс (оригинаторы — Agroscope Research Centre Conthey и Delley Seeds and Plants LTD, Switzerland).

Сорт овсяницы луговой Бинара селекции ВНИИ кормов (авторы Н.С. Бехтин, В.Н. Золотарев, Н.Н. Лебедева), допущен к использованию по всем регионам РФ, выведен в 1978–2007 гг. (Патент на селекционное достижение № 4994 Овсяница луговая *Festuca pratensis* Huds. Бинара / Патентообладатель: ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Зарегистрировано в государственном реестре охраняемых селекционных достижений 10.12.2009 г.). История создания сорта заложена в концепцию программы отдаленной гибридизации в родах *Festuca-Lolium*. Она предусматривала получение тетраплоидной формы овсяницы луговой и изучение экспрессии генов по отдельным признакам на диплоидном и тетраплоидном уровнях. Практическая цель после создания тетраплоидных форм заключалась в получении зимостойких гибридов *Festulolium* с повышенным долголетием и качеством корма от скрещивания овсяницы луговой с райграсами.

В процессе селекционной проработки Н. С. Бехтиным проведена сравни-

тельная оценка 289 исходных диплоидных популяций при индивидуальном произрастании, выведены перспективные биотипы, из которых на последнем этапе осталось всего 8 (В-29, К-37146, К-38142, К-45504, И-27, К-44320, К-34181, К-36884), которые в результате получения из них потомств после клонирования и размножения в условиях изоляции, на базе обработки семян колхицином 0,2% при экспозиции 24 часа, переведены на тетраплоидный уровень. После выбраковки гипо- и гиперплоидов, комбинативной селекции эуплоидных форм, выведены стабильные эуплоиды ($n = 28$) S_3 -комбинированного потомства, которое и получило название Бинара.

Полученное гибридное потомство использовалось в двух направлениях:

- по пригодности в плане изучения отдаленных гибридов с видами из рода *Lolium* и изучения экспрессивности ген-признак в потомствах;
- кормовое использование полученного сорта Бинара.

В теоретическом аспекте работа не завершена, но в оптимальных вариантах от скрещивания тетраплоидной формы овсяницы с тетраплоидом райграса многоукосного (*Lolium multiflorum* Zam.) выход гибридов увеличивался до восьми раз по сравнению с диплоидными аналогами. Экспрессия отдельных генов была постоянной, но не всегда проявлялась по всем ценным признакам, что требует продолжения стабилизации контроля признаков в гибридных потомствах.

Сорт характеризуется генетической стабильностью и однородностью популяции. В процессе репродуцирования тетраплоидный уровень популяции сохраняется уже на протяжении 20 лет. По

сравнению с растениями диплоидных сортов овсяницы луговой морфологические отличия имеются по крупности семян (3,7–4,5 г против 2,0–2,6 г у диплоидных), отмечается гигантизм некоторых метамерных органов (генеративных побегов, колосков, листьев среднего яруса и др.).

Лист осенью в год посева зеленый, средней ширины. Тенденция к образованию соцветий в год посева слабая, практически отсутствует. Время выметывания соцветия во второй год среднее. Куст осенью в год посева и при выметывании соцветия полупрямостоячий. Соцветие средней длины – длинное, свыше

19 см. По фенологии развития по сравнению с диплоидными сортами фазы выметывания, цветения, созревания семян наступают на 5–8 дней позже. Кроме того, сорт характеризуется меньшей естественной осыпаемостью семян при созревании.

Растение высокое, 125–135 см и выше (рис. 1). Флаговый лист средней длины, широкий. Стебель и верхнее междоузлие длинные. Облиственность растений Бинары (листья + листовые трубки) в первом укосе — 57,5%, в последующих — 92%. Сорт Бинара превосходит стандарт по валовой облиственности на 4,5%.



Рис. 1. Растения овсяницы луговой четвертого года жизни при семенном использовании: слева — сорт Бинара, справа — сорт Кварта

Новый сорт имеет высокие показатели проектного покрытия, развития спорофита, отличается высокой побегообразовательной способностью (до 7,0–7,5 тыс./м² побегов), что выше стандарта на 35,3–37,2% и делает его перспективным для залужения склонов, различного вида откосов, залужения бросовых земель, где эколого-адаптивный потенциал сочетается с возможностью дополнительного получения корма, в том числе в сенокосно-пастбищном режиме.

В кормовых целях Бинара оценивалась в трех учетах, в режиме трехкратного скашивания травостоев в течение трех лет. Сбор зеленой массы в среднем составил 54,5 т/га (колебания в пределах 53,3–61,3 т/га; выше стандарта на 20,6%). Урожайность сухой массы корма — 12,88 т/га (выше стандарта на 58%).

По содержанию протеина сорт Бинара превосходит стандарт на 1,4%, содержанию углеводов — на 4,0%, что обеспечивает повышение показателей поедаемости и переваримости корма, особенно в отавах. Поедаемость сухого вещества корма выше стандарта на 8,4%, переваримость — на 4,4%.

Облиственность растений Бинары в первом укосе составляет 57,5%, в последующих — 92% (листья + листовые трубки). По показателю валовой облиственности сорт Бинара превышает стандарт на 4,5%.

В различных закладках содержание клетчатки в абсолютно сухом веществе корма — 27,9–36,6%, протеина — 14,4–16,3%, переваримость корма — 70,3–72,8%. Содержание в белке лейцина, изолейцина, фенилаланина было выше диплоидных аналогов, гистидина и цистина — на уровне стандарта.

Содержание минеральных элементов имело некоторые отклонения от стандартов, но находилось в рамках допустимых зоотехнических стандартов на грубые корма.

Зимостойкость и устойчивость к болезням стабильные, поражаемость болезнями носит слабый характер и проявляется sporadически, оставаясь ниже порога вредоносности. Оценка устойчивости к болезням и вредителям проводилась регулярно на всех этапах селекционного процесса на основе визуальных шкал и камеральных учетов при идентификации патогенов по цветным атласам и определителям.

На кормовых травостоях из патогенов зарегистрированы мучнистая роса, снежная плесень, гельминтоспориоз, ржавчина, пятнистости, на репродуктивных посевах — спорынья и головня. Из вредителей встречались мигрирующая шведская муха и тли. Из полевых грызунов — мыши.

За все годы проведения исследований не было отмечено массового поражения патогенными грибами листьев и побегов или регулярной инвазии насекомых-вредителей. Только в контрастные годы по гидротермическим условиям имела место активизация патогенов и паразитов местного биотопа.

Следует отметить, что новый сорт не является абсолютно иммунным к листовым патогенам. Поражаемость его растений мучнистой росой (*Erysiphe graminis* DC f. *festucae* Jacz., конидиальная стадия — *Oidium monilioides* Lk.) в отдельные вегетационные сезоны достигала 0,11%, снежной плесенью (*Fusarium nivale* Ces.) — 0,10%, гельминтоспориозом (*Helminthosporium dictyoides* Dre-

chsl. (syn. *Drechslera dictyoidea* (Drechs.) Schoemaker.) — 0,15%, в сравнении с показателями стандарта ВИК 5 — 0,18%, 0,19% и 0,21%. Но в целом у обоих сортов поражаемость болезнями была значительно ниже критического порога вредоносности.

Спорынья (*Claviceps purpurea* Tul.) на соцветиях проявлялась в годы с низким температурным градиентом (15–20 °С) и относительной влажности воздуха 65–75%. Поражение сумкоспорами у сорта Бинара достигало 0,07%, у стандарта — 0,21%.

Такую же спорадичность имели корончатая (*Puccinia coronifera* Kleb. f. *festucae* Erikss.) и листовая ржавчина (*Puccinia* spp.), аскохитоз (*Ascochyta* spp.), церкоспореллез (вызывается несовершенным грибом *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton. (= *Cercospora herpotrichoides*), антракноз (*Colletotrichum* spp.), гельминтоспориоз (*Helminthosporium sativum*) и другие инфекции, в первую очередь различные пятнистости, вызываемые *Mastigosporium album* Riess., *Phyllachora graminis* Fckl., *Ramularia pusilla* Ung., но степень поражаемости ими растений была не выше, чем у диплоидных аналогов.

Сапрофитные грибы из родов *Penicillium*, *Trichoderma*, *Ascochyta*, *Alternaria* (включая и их метаболиты) в основном участвовали в деградации нескошеных отмерших побегов, исполняя роль деструкторов клетчатки пожнивных остатков, старики и их развитие не наносило существенного вреда вегетирующим растениям овсяницы. Снежная плесень, возбудитель — фитопатогенный гриб с двумя стадиями развития: анаморфа (конидиальная стадия) *Microdochium nivale*

(Fr.) Samuels & I.C. Hallett., сумчатая стадия развития *Monographella nivalis*. Болезнь, проявляющаяся сразу после таяния снега в форме водянистых пятен на листьях с последующим образованием белого, а позднее нежного паутинистого налета розоватого оттенка, в годы исследований проявлялась незначительно и не вызывала какого-либо существенного изреживания травостоев.

Поражение мигрирующей шведской мухой характерно для ювенильных проростков, то есть только в год посева. Агрессивность вредителей на всходах сорта Бинара в теплую погоду достигала 0,3–0,6%, а у стандарта ВИК 5 — 0,3–0,8%. Поскольку поражаемость болезнями и вредителями была ниже порога хозяйственной вредоносности (ЭПВ), то посевы сорта Бинара не нуждаются в специальных мерах защиты, по крайней мере, эквивалентных другим сортам овсяницы луговой. Однако при критическом проявлении эпифитотий и инвазий эффективными могут оказаться общепринятые меры системы применения инсектицидов и фунгицидов. Целесообразно предпосевное протравливание семян разрешенными препаратами против возбудителей болезней, передаваемых с посевным материалом и сохраняющихся в почве.

При возделывании в семенной культуре сорт характеризуется повышенной семенной продуктивностью по сравнению с диплоидными сортами овсяницы луговой, что обусловлено большей массой семян, более крупными соцветиями и высоким содержанием в них цветков [27]. Урожайность семян — 650–800 кг/га и может достигать 1000 кг/га. В отличие от диплоидных сортов травостои Бинары сохраняют высокую семенную продук-

тивность и на третий год пользования (рис. 2). Кроме того, растения сорта Бинара по сравнению с диплоидными сортами характеризуются повышенной ус-

тойчивостью к полеганию [28], более поздним, на 5–8 дней, созреванием и меньшей осыпаемостью семян при созревании.



Рис. 2. Семенной травостой овсяницы луговой сорта Бинара третьего года пользования (суперэлита, 3 га). Опытное поле ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», 25.06.2021 г.

Реализация потенциала сортов овсяницы луговой по семенной продуктивности во многом определяется агротехническими приемами выращивания, адаптированными к определенным почвенно-климатическим условиям регионов [29]. Технология возделывания на кормовые цели и семена сорта Бинара в целом аналогична диплоидным сортам, однако в связи с отличительными признаками и особенностями проявления доминирования гаметофита и спорофита по годам жизни травостоев требуется корректировка по нормам высева и способам посева [27], дозам и срокам внесе-

ния минеральных азотных удобрений [30], а также при использовании в травосмесях в зависимости от сопутствующих компонентов поливидовых фитоценозов. Кроме того, в связи с более поздним наступлением фенологических фаз развития при возделывании на кормовые цели целесообразно применять сортовые смеси овсяницы луговой тетраплоидного и диплоидных сортов с целью улучшения потребительских качеств растительного сырья и продления срока использования травосмесей.

В настоящее время с целью широкого внедрения сорта Бинара в производ-

ство страны и импортозамещения произведена поставка сертифицированных семян суперэлиты в объеме около двух тонн в специализированные семеноводческие хозяйства холдинга «Мираторг» для дальнейшего размножения.

Литература

1. Шамсутдинов З.Ш. Селекция и семеноводство кормовых культур в России: результаты и стратегические направления в контексте устойчивого развития // *Аграрный вестник Юго-Востока*. – 2014. – № 1–2 (10–11). – С. 48–52.
2. Поздняков В.А., Ковалева Н.В. Особенности выращивания новых сортов многолетних трав селекции ЛНИИСХ «Белогорка» // *Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства*. – 2017. – № 92. – С. 121–126.
3. Горчакова А.Ю. К вопросу о кущении овсяницы луговой // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 97. – С. 97–108.
4. Дронова Т.Н., Карпов М.И., Кулик Д.К. Бобово-мятликовые травосмеси в кормлении молочного скота голштино-фризской породы // *Орошаемое земледелие*. – 2020. – № 4. – С. 37–40.
5. Дегунова Н.Б., Шкодина Е.П. Агроэкосистемы с многолетними травами в кормопроизводстве Новгородской области // *Владимирский земледелец*. – 2017. – № 3 (81). – С. 17–20.
6. Зарьянова З.А., Кирюхин С.В., Бобков С.В., Меркулов Д.Е. Структура и качество кормовой массы различных видов многолетних трав // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2017. – № 4 (24). – С. 115–121.
7. Шмелева Н.В. Многолетние травы – важный фактор регулирования плодородия почв Верхневолжья // *Экологический вестник Северного Кавказа*. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 32–34.
8. Щанникова М.А., Тебердиев Д.М., Юферева Н.И. Оценка видов и сортов злаковых трав для создания газонов // *Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр.* – М. : Угрешская типография, 2015. – С. 206–211.
9. Кулаков В.А., Седова Е.Г. Качество корма злаковых пастбищ и агрохимические показатели почвы в зависимости от системы удобрения // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2015. – № 1 (44). – С. 23–28.
10. Павлючик Е.Н., Капсамун А.Д., Иванова Н.Н., Пантелеева Т.Н., Епифанова Н.А. Агрофитоценозы на основе перспективных сортов клевера лугового на осушаемых землях Нечерноземья // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2020. – № 21 (2). – С. 152–159 (URL: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.2.152-159>).
11. Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю., Сайтова Р.З., Кузнецова А.Р. Совершенствование технологии возделывания козлятника восточного // *Агро XXI*. – 2007. – № 1–3. – С. 33–36.
12. Храмцева В.Г., Андреева Р.А., Бояринов А.Л. Долголетнее использование злаково-козлятниковых травосмесей // *Достижения науки и техники АПК*. – 2011. – № 1. – С. 51–52.
13. Прядильщикова Е.Н., Калабашкин П.Н., Коновалова С.С. Формирование пастбищных фитоценозов на основе новых видов бобовых трав в условиях Европейского Севера России // *Владимирский земледелец*. – 2018. – № 1 (83). – С. 32–35.
14. Kutuzova A.A., Provornaya E.E., Sedova E.G., Tsybenko N.S. Agro-energy efficiency of using new zoned varieties to create cultivated pastures in the forest zone of the European part of Russia // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (All-Russian Conference with international participation economic and phytosanitary rationale for the introduction of feed plants. Bol'shie Vyazemy, June 10–11, 2020)*. 2021. Pp. 012031.
15. Ледяева Н.В. Перспективные сорта многолетних трав для создания сеяных сенокосов в Среднегорной зоне Республике Алтай // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2018. – № 4 (162). – С. 56–62.

16. Косолапов В.М. Стратегия развития селекции и семеноводства кормовых культур [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2010. – № 4. – С. 6–10. (URL: <http://www.adaptagro.ru>).
17. Гусев В.В., Ларина В.В., Кузьмин В.Д., Рассомахин И.Т., Храмов А.В., Халикова М.М., Кочеткова Н.В., Эленбергер Р.А. Кормовые культуры на Юго-Востоке: история, методы исследований, селекция, семеноводство и технологии возделывания // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2010. – № 3–4 (6–7). – С. 54–58.
18. Безгодов А.В., Беляев А.В., Пономарев А.Б. Новые виды и сорта многолетних злаковых трав на Среднем Урале для сенокосного и пастбищного использования // Инновационные технологии в науке и образовании. – 2016. – № 4 (8). – С. 199–207.
19. Епифанов В.С., Савельев Г.Д., Епифанова И.В. Результаты селекционной работы с многолетними травами в Пензенском НИИСХ // Нива Поволжья. – 2009. – № 3 (12). – С. 32–36.
20. Зубарев Ю.Н., Субботина Я.В., Вяткин А.В. Эксплуатационная характеристика газонных фитоценозов из злаковых трав отечественной селекции // Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 3 (19). – С. 65–70.
21. Иванов И.С., Шатский И.М., Лабинская Р.М., Сапрыкина Н.В., Острикова М.Г., Чекмарева А.В. Сорт овсяницы луговой Павловская для условий Центрально-Черноземного региона [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2018. – № 4. – С. 83–86. (URL: <http://www.adaptagro.ru>. Дата обращения: 14.05.2021).
22. Капсамун А.Д., Павлючик Е.Н., Иванова Н.Н., Юлдашев К.С., Силина О.С. Продуктивность и питательная ценность бобово-злаковых травостоев при сенокосном использовании на осушаемых землях Нечерноземья // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2017. – № 2. – С. 55–62.
23. Кулинцев В.В., Чумакова В.В. Основные достижения и направления селекционной деятельности Ставропольского НИИСХ // Зернобобовые и крупяные культур. – 2013. – № 2 (6). – С. 75–78.
24. Тормозин М.А., Беляев А.В., Тихолаз Е.М. Сорта многолетних злаковых трав селекции Уральского НИИСХ // АПК России. – 2017. – Т. 24, № 3. – С. 643–648.
25. Уразова Л.Д., Литвинчук О.В. Создание сортов многолетних злаковых трав, устойчивых к эдафическим факторам среды // Научная жизнь. – 2017. – № 12. – С. 112–118.
26. Малышева Н.Ю., Дюбенко Т.В., Нагиев Т.Б., Ковалева Н.В., Малышев Л.Л. Сезонная динамика роста сортов и дикорастущих образцов верховых злаков в условиях Ленинградской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – № 6 (67). – С. 65–73. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.67.6.65-73.
27. Золотарев В.Н. Создание высокопродуктивных семенных агроценозов тетраплоидной овсяницы луговой // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 1. – С. 49–53.
28. Золотарев В.Н. Отличительные особенности сортов диплоидной и тетраплоидной овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) при возделывании на семена // Кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 44–48.
29. Власенко М.В. Агротехнические приемы выращивания овсяницы луговой на семена // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2017. – № 1 (65). – С. 94–99.
30. Золотарев В.Н., Лебедева Н.Н. Дифференцированное применение минеральных удобрений на семенных посевах тетраплоидной овсяницы луговой // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 2. – С. 13–15.

References

1. Shamsutdinov Z.Sh. Seleksiya i semenovodstvo kormovykh kul'tur v Rossii: rezul'taty i strategicheskiye napravleniya v kontekste ustoychivogo razvitiya [Breeding and seed production of forage crops in Russia: results and strategic approach within the sustainable development context].

- Agrarnyy vestnik Yugo-Vostoka* [Agrarian Bulletin of the South-East], 2014, no. 1–2 (10–11), pp. 48–52.
2. Pozdnyakov V.A., Kovaleva N.V. Osobennosti vozdelevaniya novykh sortov mnogoletnikh trav selektsii LNIISKH «Belogorka» [Features of cultivation of new varieties of perennial grasses selection by the Research Institute of Agriculture "Belogorka"]. *Tekhnologii i tekhnicheskiye sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rasteniyevodstva i zhivotnovodstva* [Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products], 2017, no. 92, pp. 121–126.
 3. Gorchakova A.Yu. K voprosu o kushchenii ovseyantsy lugovoy [On the question of tillering meadow fescue]. *Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Multidisciplinary network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University], 2014, no. 97, pp. 97–108.
 4. Dronova T.N., Karpov M.I., Kulik D.K. Bobovo-myatlikovyye travosmesi v kormlenii molochnogo skota golshtino-frizskoy porody [Legume-bluegrass grass mixtures in feeding dairy cattle of the Holstein-Friesian breed]. *Oroshayemoye zemledeliye* [Irrigated agriculture], 2020, no. 4, pp. 37–40.
 5. Degunova N.B., Shkodina E.P. Agroekosistemy s mnogoletnimi travami v kormoproizvodstve Novgorodskoy oblasti [Agroecosystems with perennial grasses in fodder production in the Novgorod region]. *Vladimirskiy zemledelets* [Vladimirsky farmer], 2017, no. 3 (81), pp. 17–20.
 6. Zaryanova Z.A., Kiryukhin S.V., Bobkov S.V., Merkulov D.E. Struktura i kachestvo kormovoy massy razlichnykh vidov mnogoletnikh trav [The structure and quality of forage mass of various types of perennial grasses]. *Zernobobovyie i krupyanyie kul'tury* [Leguminous and groats crops], 2017, no. 4 (24), pp. 115–121.
 7. Shmeleva N.V. Mnogoletniye travy – vazhnyy faktor regulirovaniya plodorodiya pochv Verkhnevolzh'ya [Perennial grasses are an important factor in the regulation of soil fertility in the Upper Volga region]. *Ekologicheskyy vestnik Severnogo Kavkaza* [Ecological Bulletin of the North Caucasus], 2020, vol. 16, no. 1, pp. 32–34.
 8. Shchannikova M.A., Teberdiev D.M., Yufereva N.I. Otsenka vidov i sortov zlakovykh trav dlya sozdaniya gazonov [Assessment of species and varieties of cereal grasses for creating lawns]. *Mnogofunktsional'noye adaptivnoye kormoproizvodstvo* [Multifunctional adaptive fodder production: collection of scientific articles]. Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2015, pp. 206–211.
 9. Kulakov V.A., Sedova E.G. Kachestvo korma zlakovykh pastbishch i agrokhimicheskiye pokazateli pochvy v zavisimosti ot sistemy udobreniya [Feed quality of cereal pastures and soil agrochemical parameters depending on the fertilization system]. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka* [Agrarian Science of Euro-North-East], 2015, no. 1 (44), pp. 23–28.
 10. Pavlyuchik E.N., Kapsamun A.D., Ivanova N.N., Panteleeva T.N., Epifanova N.A. Agrofytotsenozy na osnove perspektivnykh sortov klevera lugovogo na osushayemykh zemlyakh Nechernozem'ya [Agrophytocenoses based on promising varieties of meadow clover on the drained lands of the Non-Black Earth Region]. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka* [Agrarian Science of the Euro-North-East], 2020, no. 21 (2), pp. 152–159 (URL: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.2.152-159>).
 11. Nadezhkin S.N., Kuznetsov I.Yu., Saitova R.Z., Kuznetsova A.R. Sovershenstvovaniye tekhnologii vozdelevaniya kozlyatnika vostochnogo [Improving the technology of cultivation of eastern goat's rue]. *Agro XXI* [Agro XXI], 2007, no. 1–3, pp. 33–36.
 12. Khramtseva V.G., Andreeva R.A., Boyarinov A.L. Dolgoletneye ispol'zovaniye zlakovo-kozlyatnikovyykh travosmesey [Long-term use of cereal-goats grass mixtures]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements in science and technology AIC], 2011, no. 1, pp. 51–52.
 13. Pryadilshchikova E.N., Kalabashkin P.N., Konovalova S.S. Formirovaniye pastbishchnykh fitotsenozov na osnove novykh vidov bobovykh trav v usloviyakh Yevropeyskogo Severa Rossii [Formation of pasture phytocenoses on the basis of new types of leguminous grasses in the European North of Russia]. *Vladimirskiy zemledelets* [Vladimirsky farmer], 2018, no. 1 (83), pp. 32–35.

14. Kutuzova A.A., Provornaya E.E., Sedova E.G., Tsybenko N.S. Agro-energy efficiency of using new zoned varieties to create cultivated pastures in the forest zone of the European part of Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (All-Russian Conference with international participation economic and phytosanitary rationale for the introduction of feed plants. Bol'shie Vyazemy, June 10–11, 2020). 2021. Pp. 012031.
15. Ledyayeva N.V. Perspektivnyye sorta mnogoletnikh trav dlya sozdaniya seyanykh senokosov v Srednegornoy zone Respublike Altay [Promising varieties of perennial grasses for the creation of seeded hayfields in the Middle Mountain zone of the Altai Republic]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [*Bulletin of the Altai State Agrarian University*], 2018, no. 4 (162), pp. 56–62.
16. Kosolapov V.M. Strategiya razvitiya seleksii i semenovodstva kormovykh kul'tur [Development strategy for breeding and seed production of forage crops]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo* [*Adaptive fodder production*], 2010, no. 4, pp. 6–10. (URL: <http://www.adaptagro.ru>).
17. Gusev V.V., Larina V.V., Kuzmin V.D., Rassomakhin I.T., Khramov A.V., Khalikova M.M., Kochetkova N.V., Elenberger R.A. Kormovyye kul'tury na Yugo-Vostoke: istoriya, metody issledovaniy, selektsiya, semenovodstvo i tekhnologii vozdeleyvaniya [Forage crops in the South-East: history, research methods, breeding, seed production and cultivation technologies]. *Agrarnyy vestnik Yugo-Vostoka* [*Agrarian Bulletin of the South-East*], 2010, no. 3–4 (6–7), pp. 54–58.
18. Bezgodov A.V., Belyaev A.V., Ponomarev A.B. Novyye vidy i sorta mnogoletnikh zlakovykh trav na Srednem Urale dlya senokosnogo i pastbishchnogo ispol'zovaniya [New species and varieties of perennial grasses in the Middle Urals for hay and pasture use]. *Innovatsionnyye tekhnologii v nauke i obrazovanii* [*Innovative technologies in science and education*], 2016, no. 4 (8), pp. 199–207.
19. Epifanov V.S., Savelyev G.D., Epifanova I.V. Rezul'taty selektsionnoy raboty s mnogoletnimi travami v Penzenskom NIISKH [The results of breeding work with perennial grasses in the Penza Research Institute of Agriculture]. *Niva Povolzh'ya* [*Field of the Volga region*], 2009, no. 3 (12), pp. 32–36.
20. Zubarev Yu.N., Subbotina Ya.V., Vyatkin A.V. Ekspluatatsionnaya kharakteristika fitotsenozov gazonov iz otechestvennykh selektsionnykh zlakov [Exploitative characteristics of lawn phytocenoses from domestic breeding cereals]. *Permskiy agrarnyy vestnik* [*Perm Agrarian Bulletin*], 2017, no. 3 (19), pp. 65–70.
21. Ivanov I.S., Shatskiy I.M., Labinskaya R.M., Saprykina N.V., Ostrikova M.G., Chekmareva A.V. Sort ovseyantsy lugovoy Pavlovskaya dlya usloviy Tsentral'no-Chernozemnogo regiona [The cultivar of meadow fescue Pavlovskaya for the conditions of the Central Black Earth region]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo* [*Adaptive fodder production*], 2018, no. 4, pp. 83–86. (URL: <http://www.adaptagro.ru>. Date of access: 14.05.2021).
22. Kapsamun A.D., Pavlyuchik E.N., Ivanova N.N., Yuldashev K.S., Silina O.S. Produktivnost' i pitatel'naya tsennost' bobovo-zlakovykh travostoyev pri senokosnom ispol'zovanii na osushayemykh zemlyakh Nechernozem'ya [Productivity and nutritional value of legume-cereal herbage for hay use on the drained lands of the Non-Chernozem Region]. *Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya* [*Bulletin of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals*], 2017, no. 2, pp. 55–62.
23. Kulintsev V.V., Chumakova V.V. Osnovnyye dostizheniya i napravleniya selektsionnoy deyatelnosti Stavropol'skogo NIISKH [The main achievements and directions of breeding activities of the Stavropol Research Institute of Agriculture]. *Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury* [*Leguminous and groats crops*], 2013, no. 2 (6), pp. 75–78.
24. Tormozin M.A., Belyaev A.V., Tikholaz E.M. Sorta mnogoletnikh trav seleksii Ural'skogo NIISKH [Varieties of perennial grasses of selection by the Ural Research Institute of Agriculture]. *APK Rossii* [*Agro-Industrial Complex of Russia*], 2017, vol. 24, no. 3, pp. 643–648.

25. Urazova L.D., Litvinchuk O.V. Sozdaniye sortov mnogoletnikh zlakovykh trav, ustoychivyykh k edaficheskim faktoram sredy [Creation of varieties of perennial grasses resistant to edaphic environmental factors]. *Nauchnaya zhizn'* [*Scientific life*], 2017, no. 12, pp. 112–118.
26. Malysheva N.Yu., Dyubenko T.V., Nagiev T.B., Kovaleva N.V., Malyshev L.L. Sezonnaya dinamika rosta sortov i dikorastushchikh obraztsov vysokotrav'ya v usloviyakh Leningradskoy oblasti [Seasonal dynamics of the growth of varieties and wild-growing samples of tall grass in the conditions of the Leningrad region]. *Agrarnaya nauka Yevro-Severa-Vostoka* [*Agrarian Science of Euro-North-East*], 2018, no. 6 (67), pp. 65–73. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.67.6.65-73.
27. Zolotarev V.N. Sozdaniye vysokoproduktivnykh semennykh agrotsenozov tetraploidnoy ovsyanitsy lugovoy [Creation of highly productive seed agrocenoses of tetraploid meadow fescue]. *Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* [*Bulletin of Russian agricultural science*], 2017, no. 1, pp. 49–53.
28. Zolotarev V.N. Otlichitel'nyye osobennosti sortov diploidnoy i tetraploidnoy ovsyanitsy lugovoy (*Festuca pratensis* Huds.) pri vozdeleyvanii na semena [Distinctive features of varieties of diploid and tetraploid meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) when cultivated for seeds]. *Kormoproizvodstvo* [*Fodder production*], 2016, no. 8, pp. 44–48.
29. Vlasenko M.V. Agrotekhnicheskiye priemy vyrashchivaniya ovsyanitsy lugovoy na semena [Agrotechnical methods of growing meadow fescue for seeds]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshayemogo zemledeliya* [*Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture*], 2017, no. 1 (65), pp. 94–99.
30. Zolotarev V.N., Lebedeva N.N. Differentsirovannoye primeneniye mineral'nykh udobreniy na semennykh posevakh tetraploidnoy ovsyanitsy lugovoy [Differentiated application of mineral fertilizers on seed crops of tetraploid meadow fescue]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [*Achievements in science and technology AIC*], 2013, no. 2, pp. 13–15.